

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 09083794
 PUBLICATION DATE : 28-03-97

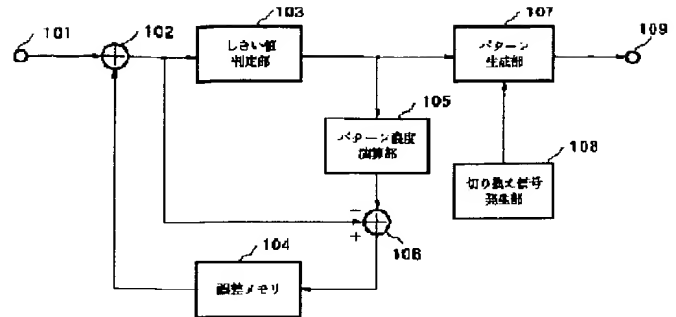
APPLICATION DATE : 07-09-95
 APPLICATION NUMBER : 07230018

APPLICANT : CANON INC;

INVENTOR : KONNO YUJI;

INT.CL. : H04N 1/405 G06T 5/00

TITLE : METHOD AND DEVICE FOR
 PROCESSING IMAGE



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To suppress the generation of a texture pattern and process an image with high picture quality by providing a pattern generating process and a selecting process which selects an arbitrary density pattern out of patterns generated by the pattern generating process.

SOLUTION: Rasterized image data are inputted from an image input part 101. A following addition part 102 adds an error value which is diffused up to a front element and the pixel value of currently inputted image data together. A threshold value decision part 103 compares the value of the data added by the addition part 102 with plural threshold values to decide which density of density patterns to be outputted the data correspond to. Then different phase density patterns having the same density are generated by the pattern generation part 107 and an arbitrary density pattern is selected out of the generated patterns with the switching signal from a switching signal generation part 108, e.g. a signal which changes periodically, pixel by pixel, or at random.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO

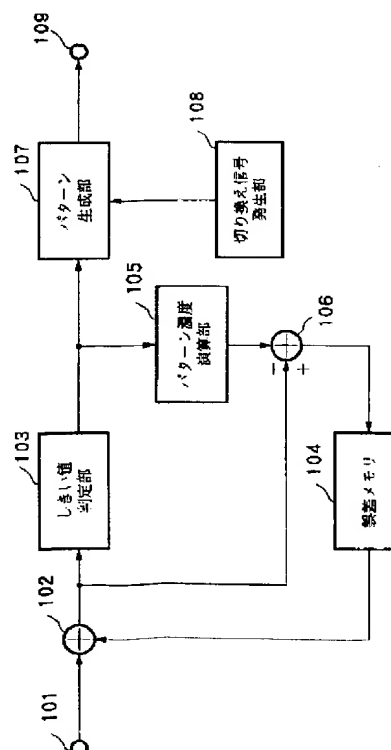
This page Blank (use)

(11)特許出願公開番号

(43) 公開日 平成9年(1997)3月28日

320A

(74)代理人 弁理士 大塚 康德 (外1名)



【特許請求の範囲】

【請求項1】 入力画素の多値濃度から複数のドットによる濃度パターンを出力し、その際発生する誤差を周辺画素に配分する画像処理方法において、

入力画素の多値濃度から同一濃度を示す位相の異なる濃度パターンを生成するパターン生成工程と、

前記パターン生成工程により生成されたパターンの中、任意の濃度パターンを選択する選択工程とを有することを特徴とする画像処理方法。

【請求項2】 前記選択工程は、所定のタイミングに基づいて選択することを特徴とする請求項1記載の画像処理方法。

【請求項3】 前記選択工程は、既に出力した濃度パターンを格納しておき、格納された濃度パターンと異なるパターンを選択することを特徴とする請求項1記載の画像処理方法。

【請求項4】 更に、前記入力画素の多値濃度から濃度パターンを生成する際に用いられるしきい値をランダムに変化させる工程を有することを特徴とする請求項1記載の画像処理方法。

【請求項5】 入力画素の多値濃度から複数のドットによる濃度パターンを出力し、その際発生する誤差を周辺画素に配分する画像処理装置において、

入力画素の多値濃度から同一濃度を示す位相の異なる濃度パターンを生成するパターン生成手段と、

前記パターン生成手段により生成されたパターンの中、任意の濃度パターンを選択する選択手段とを備えることを特徴とする画像処理装置。

【請求項6】 前記選択手段は、所定のタイミングに基づいて選択することを特徴とする請求項5記載の画像処理装置。

【請求項7】 前記選択手段は、既に出力した濃度パターンを格納しておき、格納された濃度パターンと異なるパターンを選択することを特徴とする請求項5記載の画像処理装置。

【請求項8】 更に、前記入力画素の多値濃度から濃度パターンを生成する際に用いられるしきい値をランダムに変化させる手段を備えることを特徴とする請求項5記載の画像処理装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は、入力画素の多値濃度から複数のドットによる濃度パターンを出力し、その際発生する誤差を周辺画素に配分する画像処理方法及び装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】2値のドットで中間調を表現する手法として誤差拡散法がある。この方法は、各画素を2値化した時に発生する誤差を周辺画素に拡散するもので、これにより中間調処理された画像は中間調濃度の保存性に優

れ、画質も高品位である。しかしながら、この誤差拡散法は他の2値化処理法に比べて処理が複雑であり、入力解像度が上がれば上がるほど処理の負担も大きくなるという問題があった。

【0003】また、別の2値化処理法として濃度パターン法がある。この方法は、入力画素の濃度値によって $n \times n$ の2値パターンを出力するものである。これにより表現できる階調数はパターンのマトリックスサイズによって決まる。

【0004】更に、入力画素1つに対して $n \times n$ 個の2値画素を出力することから、解像度の変換も同時に行なわれる。この処理は誤差拡散法に比べて処理が簡単であり、かつ上述のように解像度変換も同時に行なわれることから、出力する画像サイズに対して入力データ数は少なく済み、処理の負担がかからない。しかしながら、表現できる階調数は $n \times n$ のマトリックスの場合、 n の二乗に限定されてしまい、マトリックスのサイズが小さいと、擬似輪郭が発生し、画質劣化が生じるという問題があった。

【0005】そこで、上述の2つの2値化処理方法を組み合わせた手法が提案されている。これは多値誤差拡散を行なうことに相当し、その出力される多値を濃度パターンで表現するものである。入力される画素の濃度値に従い、その濃度値に一番近い濃度を持つ $n \times n$ の濃度パターンを出力する。また、そこで発生する誤差をまだ処理(2値化)されていない周辺画素に拡散する。

【0006】この処理によれば、濃度パターン法と同様に、解像度変換が行なわれるため、高解像度化に伴う処理負担の増加を最小限にすることができる。また、発生する誤差を拡散させることから、濃度パターン法による擬似輪郭の発生を抑えることができる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来例では、以下のような問題があった。

【0008】上記誤差拡散法を用いることにより、一様な濃度部でドットがつながり、それがテクスチャ模様として視覚されてしまう。これは拡散係数や処理方法にもよるが、誤差が蓄積されてドットがONになるタイミングが周期的になることから、このような現像が見られる。この点は上記従来例においても同様であり、しかもそのテクスチャはドットのつながりではなく、出力されるパターンのつながりとなるため、視覚的にはより目立つことになり、画質を著しく損なう。

【0009】本発明は、上記課題を解決するために成されたもので、テクスチャ模様の発生を抑えると共に、高画質に画像を処理する画像処理方法及び装置を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明の画像処理方法は以下の工程を有する。

【0011】即ち、入力画素の多値濃度から複数のドットによる濃度パターンを出力し、その際発生する誤差を周辺画素に配分する画像処理方法において、入力画素の多値濃度から同一濃度を示す位相の異なる濃度パターンを生成するパターン生成工程と、前記パターン生成工程により生成されたパターンの内、任意の濃度パターンを選択する選択工程とを有する。

【0012】また、上記目的を達成するために、本発明による画像処理装置は以下の構成を備える。

【0013】即ち、入力画素の多値濃度から複数のドットによる濃度パターンを出力し、その際発生する誤差を周辺画素に配分する画像処理装置において、入力画素の多値濃度から同一濃度を示す位相の異なる濃度パターンを生成するパターン生成手段と、前記パターン生成手段により生成されたパターンの内、任意の濃度パターンを選択する選択手段とを備える。

【0014】上記構成において、入力画素の多値濃度から同一濃度を示す位相の異なる濃度パターンを生成し、生成されたパターンの内、任意の濃度パターンを選択することにより、テクスチャ模様の発生を抑えると共に、高画質に画像を処理することが可能となる。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照しながら本発明に係る実施の形態を詳細に説明する。

【0016】（第1の実施形態）図1は、第1の実施形態による画像処理装置の構成を示す図である。図において、101は画像入力部、102は加算部、103はしきい値判定部、104は誤差メモリ、105はパターン濃度演算部、106は減算部、107はパターン生成部、108は切り換え信号発生部、109は画像出力部である。

【0017】以上の構成において、画像入力部101からラスタ化された画像データが入力される。入力される画像データは多値の情報を持ち、例えばモノクロ256階調の場合は8ビット、カラー各色256階調の場合には24ビットのデータが入力される。以下では説明を簡単にするため、モノクロ256階調、即ち、画素値は0～255をとるものとする（これを P_i とする）。

【0018】次の加算部102では、前画素までに拡散された誤差値（これを E_i とする）と現在入力された画像データの画素値 P_i とが加算される。そして、しきい値判定部103では、加算部102で加算されたデータ $S_i (=P_i + E_i)$ の値と複数のしきい値 TH_j との比較を行ない、出力する濃度パターンのどの濃度に対応するかを判定する。例えば、出力する濃度パターンを 2×2 とすると、表現できる階調数は図2に示すように5階調となる（一般的にはパターンのマトリックスが $n \times n$ とすると、表現できる階調数は n の二乗+1となる）。

【0019】従って、しきい値は次の4つになる。

【0020】 $TH_0 = 51$

$TH_1 = 102$

$TH_2 = 153$

$TH_3 = 204$

即ち、上記しきい値と S_i との関係が以下の場合、図2に示す(a)～(e)の5階調のうち、どれかが選択される。

【0021】

$0 \leq S_i \leq TH_0 \quad \dots (a)$

$TH_0 \leq S_i \leq TH_1 \quad \dots (b)$

$TH_1 \leq S_i \leq TH_2 \quad \dots (c)$

$TH_2 \leq S_i \leq TH_3 \quad \dots (d)$

$TH_3 \leq S_i \leq 255 \quad \dots (e)$

しきい値判定部103では、この判定結果を、(a)～(e)の濃度パターンを示すインデックス情報として出力する。例えば上記 2×2 のパターンの例では画素の打たれる数0～4の値をインデックスとして出力する。

【0022】次に、パターン濃度演算部105では、しきい値判定部103で選択され出力された濃度パターンのインデックス値からそのパターンに相当する濃度値を演算する。例えば、図2に示す(c)のパターンが選択されたならば、(c)を示すインデックス値2がパターン濃度演算部105に入力される。この時、1ドットに相当する濃度は64なので、 $2 \times 64 = 128$ が出力される。本実施形態では、演算で行なっているが、この部分はテーブルで構成されていてもよい。

【0023】そして、減算部106では、パターン濃度演算部105から出力された濃度値 D_i と加算部102より出力された S_i とが入力され、その誤差 E_i が次の式で演算される。

【0024】 $E_i = S_i - D_i$

これにより、しきい値判定部103に入力された S_i と実際に選択された濃度パターンの濃度値 D_i との差が誤差 E_i として出力される。

【0025】次に、減算部106で演算された誤差 E_i は周辺の画素に配分するために複数ライン分用意された誤差メモリ104に格納され、所定の重みを付けて各ラインメモリの相当するアドレスに拡散される。この重み付けは、図3に示すように、注目画素の周辺ほど高い重みを持つマトリックスが通常用いられる。図3に示すマトリックスの場合は3ライン分のメモリが必要となる。

【0026】また、しきい値判定部103から出力された濃度パターンを示すインデックス値はパターン生成部107に入力され、その値に基づいて2値の濃度パターンが出力される。この時、出力される濃度パターンは、図2に示すように1つの濃度について1通りではなく、位相の違うパターンが複数通り出力される。例えば、図2のような 2×2 のパターンの場合、図4に示すような位相の異なるパターンが出力される。

【0027】上述の異なるパターンは切り換え信号発生

部108で作られる切り換え信号によって、同一濃度でドット位置の位相の異なるパターンに切り換えられる。尚、この切り換え信号は1画素毎に周期的に変化しても良いし、ランダムに変化しても良い。

【0028】これにより、画像出力部109からは2値の濃度パターンが出力され、かつ、その隣り合うパターンは同じ濃度でも位相の異なるパターンが出力される。

【0029】以上説明したように、本実施形態によれば、一様な濃度部において、同一濃度のパターンが連続することによるテクスチャ模様を抑えることができる。また、パターンを切り換える信号を発生させる回路だけで済むので、ハード構成も簡単で済む。

【0030】(第2の実施形態)次に、図面を参照しながら本発明の第2の実施の形態を詳細に説明する。

【0031】第2の実施形態は、周辺の濃度パターンに応じて現在処理中の画素のパターンのドット位置を変えることを特徴とする。

【0032】図5は、第2の実施形態による画像処理装置の構成を示す図である。前述した第1の実施形態と同じ機能を有するものには同一の符号を付し、その説明は省略する。

【0033】図において、501はパターンメモリであり、既に出力された濃度パターンを格納するものである。ここでは説明を簡単にするため、一つ前に出力された濃度パターンのみを格納するものとする。502はパターン生成部であり、パターンメモリ501に格納された一つ前の濃度パターンを読み取る。もし一つ前の濃度パターンが現在の濃度パターンと等しい時は、ドットの数は変えずに、パターンのドットの位相を一つ前のパターンとは異なる位相で出力する。

【0034】ここで、パターンメモリ501に格納されるパターンは一つ前のものとしたが、2次元的なパターンのつながりを考慮するために一つ前のラインのパターンをパターンメモリ501に格納しても良い。

【0035】この場合、図6に示すように、周辺の上3つの濃度パターンと、左の一つ前の濃度パターンとを調べることができるため、よりテクスチャが発生しにくくなるようにパターンの位相を変えることができる。

【0036】このように、第2の実施形態によれば、周辺の既に出力されたパターンを参照することにより、実際のパターンの連続する状況に応じて、適応的にパターンが切り換えられるので、よりテクスチャが発生しにくい。

【0037】(第3の実施形態)次に、図面を参照しながら本発明の第2の実施の形態を詳細に説明する。

【0038】図7は、第3の実施形態による画像処理装置の構成を示す図である。前述した第1の実施形態と同じ機能を有するものには同一の符号を付し、その説明は省略する。

【0039】第3の実施形態は、しきい値判定部103

で行なう複数のしきい値を、固定なものではなく、ランダムに変えることを特徴とする。

【0040】しきい値を固定にした場合、一様な濃度部においては、選ばれる濃度パターンは同じものになり、それが周期的に並ぶことで、テクスチャが発生してしまう。そこで、図7に示すように、ランダムしきい値発生部701を備え、しきい値をランダムに変えて出力させ、しきい値判定部103に入力させる。

【0041】これにより、選ばれる濃度パターンは一様な濃度部でも、ランダムに変化することになり、同一濃度パターンが連続することがなくなるので、テクスチャ模様が発生しにくい。

【0042】このように、第3の実施形態によれば、濃度パターンを選択するためのしきい値を変えることによって、同一濃度パターンの連続によるテクスチャ模様も発生しにくく、また同一濃度での位相の異なるパターンを用意しなくてもよくなり、ハード量を削減することができる。

【0043】尚、本発明は、ホストコンピュータ、インターフェース、プリンタ等の複数の機器から構成されるシステムに適用しても、複写機等の1つの機器から成る装置に適用しても良い。また、本発明は記憶媒体に格納されたプログラムをシステム或いは装置に供給することによって達成される場合にも適用できることは言うまでもない。

【0044】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、テクスチャ模様の発生を抑えると共に、高画質に画像を処理することが可能となる。

【0045】

【図面の簡単な説明】

【図1】第1の実施形態による画像処理装置の構成を示す図である。

【図2】2×2の濃度パターンの階調を示す図である。

【図3】誤差拡散法の拡散マトリックスを示す図である。

【図4】2×2の濃度パターンのドット位置の位相を変えたパターンである。

【図5】第2の実施形態による画像処理装置の構成を示す図である。

【図6】第2の実施形態による周辺濃度パターンの位置を示す図である。

【図7】第3の実施形態による画像処理装置の構成を示す図である。

【符号の説明】

103 しきい値判定部

104 誤差メモリ

105 パターン濃度演算部

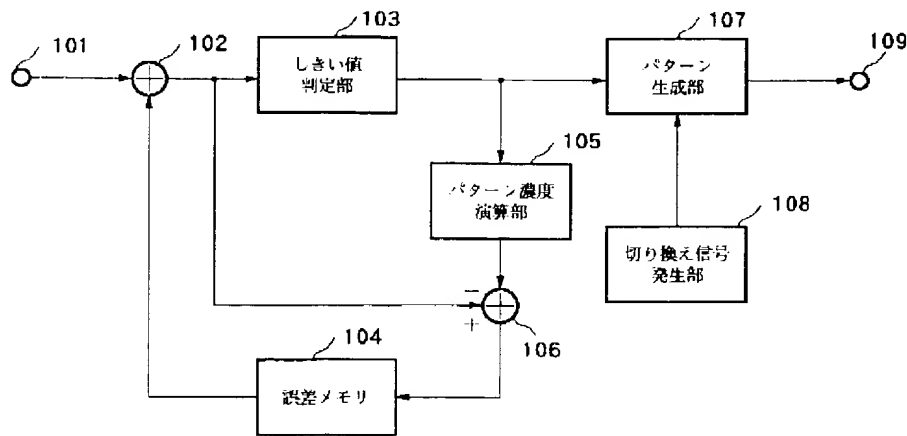
107 パターン生成部

108 切り換え信号発生部

501 パターンメモリ

701 ランダムしきい値発生部

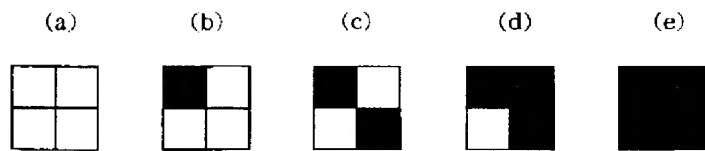
【図1】



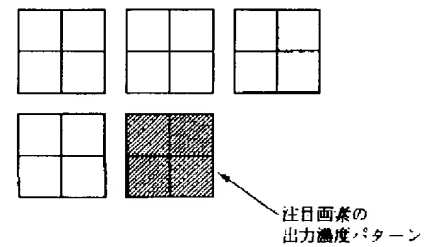
【図3】

* 7 5 * 注目画素
 3 5 7 5 3
 1 3 5 3 1

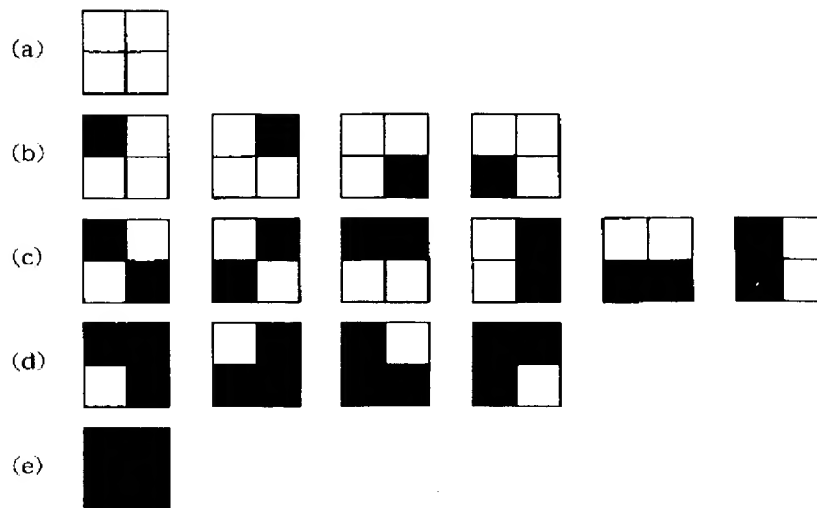
【図2】



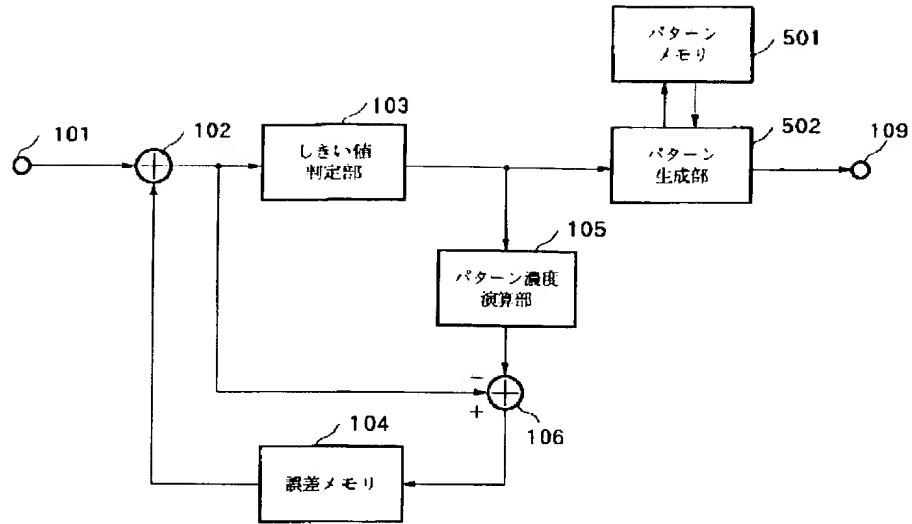
【図6】



【図4】



【図5】



【図7】

